Nur in beschränkter Anzahl f. d. Austausch

Aus der Zahn- und Kieferklinik
der Martin Luther-Universität Halle-Wittenberg
Direktor: Prof. Dr. H. Heinroth.

Experimentelle Untersuchungen zwecks Aufbaues einer Methodik zur Prüfung der Wirkung von toxisch äquivalenten Lösungen von Oberflächenanaesthetica mit Hilfe der menschlichen Pulpa

INAUGURAL-DISSERTATION

zur
Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnheilkunde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Martin Luther-Universität Halle-Wittenberg

Vorgelegt von

A. PFEIFFER
bestallter Zahnärztin
aus Halle (Saale).

Halle (Saale) 1938

Eduard Klinz Buchdruck-Werkstätte Halle (Saale), Dölauer Straße 14

Aus der Zahn- und Kieferklinik
der Martin Luther-Universität Halle-Wittenberg
Direktor: Prof. Dr. H. Heinroth.

Experimentelle Untersuchungen zwecks Aufbaues einer Methodik zur Prüfung der Wirkung von toxisch äquivalenten Lösungen von Oberflächenanaesthetica mit Hilfe der menschlichen Pulpa

INAUGURAL-DISSERTATION

zur
Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnheilkunde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Martin Luther-Universität Halle-Wittenberg

Vorgelegt von

A. PFEIFFER
bestallter Zahnärztin
aus Halle (Saale).

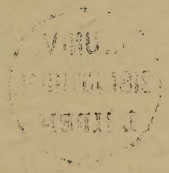
Halle (Saale) 1938

Eduard Klinz Buchdruck-Werkstätte Halle (Saale), Dölauer Straße 14

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Erster Berichterstatter: Professor Dr. H. Heinroth.
Zweiter Berichterstatter: Professor Dr. med. O. Geßner.
Tag der mündlichen Prüfung: 24. Juni 1938.
Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät.

Meinen lieben Eltern.



Experimentelle Untersuchungen zwecks Aufbaues einer Methodik zur Prüfung der Wirkung von toxisch äuqivalenten Lösungen von Oberflächenanaestheticis mit Hilfe der menschlichen Pulpa.

Seitdem man die hervorragenden Eigenschaften des Cocains zur Erzeugung einer Lokalanaesthesie kannte, seitdem suchten zahlreiche Forscher nach überlegenen Ersatzmitteln für das Cocain. Überlegen insofern, als diesen Ersatzmitteln die unliebsamen Eigenschaften des Cocains, nämlich erstens die Gefahr der Gewöhnung und des damit verbundenen möglichen Mißbrauches, und zweitens die Gefahr der Vergiftung möglichst mangeln sollten. So sind in den letzten Jahrzehnten eine ganze Reihe neuer Lokalanaesthetica synthetisch hergestellt worden, die allgemein als Cocainersatzmittel bekannt sind. Zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten haben sich mit dem Wert oder Unwert dieser Anaesthetica befaßt, sei es im Vergleich zum Cocain, sei es im Vergleich zu irgend einem anderen der in den letzten Jahrzehnten synthetisch dargestellten und als brauchbar in den Handel gebrachten Ersatzmittel für das Cocain.

Die günstigen Erfahrungen mit den besonders in der Laryngo-Rhino-Otologie angewandten und erprobten Oberflächenanaesthetica geben der Möglichkeit Raum, daß diese Mittel auch in der modernen Zahnheilkunde ein größeres Anwendungsgebiet finden könnten. Da die Möglichkeit besteht, jegliche Gewebsschädigung und in der Regel auch jede Infektion auszuschließen, so könnten die Versuche zur Ausschaltung der Injektion in der Zahnheilkunde als überflüssig erscheinen. Aber die immer wieder beobachtete Furcht vor dem Injektionseinstich und der bei einer Anzahl Patienten häufiger beobachtete Nachschmerz nach der Injektion lassen es notwendig erscheinen, die Versuche zur Umgehung der Injektion als Problem aufzufassen. Ferner werden auch in der konservierenden Zahnheilkunde z. B. bei der Kavitätenpräparation, — besonders am Zahnhals —, bekanntlich meist sehr starke Schmerzen hervorgerufen. Da gerade unsere sensibelsten Patienten uns immer wieder mit solchen Schäden aufsuchen, die die allgemein verbreitete Furcht vor dem Besuch beim Zahnarzt als bedingt gerechtfertigt erscheinen lassen, muß es unsere Pflicht sein, den Versuch zu machen, hier Abhilfe zu schaffen. Um die Möglichkeit der Erreichung einer brauchbaren Anaesthesie in unserer Disziplin für die genannten Fälle mit den heute bekannten Oberflächenanaestheticis zu prüfen, ist es notwendig, eine Methode zu finden, die es erlaubt, die in Frage kommenden Mittel in ihrer Wirksamkeit am Menschen zu überprüfen. Zahlreiche Arbeiten über die vielseitigen Methoden der Schmerzbekämpfung und über die Prüfung von Schmerzbekämpfungsmitteln bedienen sich in der Regel des Tier-

versuches. Zweifellos ist der von Rehn und Killian und anderen Autoren sehr hoch eingeschätzte Tierversuch von großem Wert. Sucht man sich aber aus der Literatur z. B. die Werte für die subcutane dosis letalis für jedes einzelne Oberflächenanaestheticum heraus, so findet man bei den einzelnen Autoren die verschiedensten Werte. Das ist nicht verwunderlich, da die Toxizität von den mannigfachsten Bedingungen abhängig ist. Neben der Konzentration der betreffenden Versuchslösungen spielen Resorptionsgeschwindigkeit und die Entgiftung, sowie die Isotonie der Injektionsflüssigkeit eine große Rolle; aber auch die zu den Versuchen herangezogene Tierart beeinflußt die Resultate. Meerschweinchen und Kaninchen sind empfindlicher als Katzen oder andere Versuchstiere. Die Entgiftungsgeschwindigkeit kann bei derselben Tierart als einigermaßen konstant angenommen werden, vorausgesetzt, daß es sich um etwa gleich alte und gleich kräftige Tiere handelte, die man für die Versuche ausgewählt hatte. Die Resorptionsgeschwindigkeit dagegen ist schon abhängig von der Schnelligkeit der Injektion und der Lokalisation der Injektion. So spielen die mannigfachsten Faktoren bei den pharmakologischen Tierversuchen eine Rolle. Wenn auch nach Rehn und Killian: „der einzig tatsächliche Anhaltspunkt für die Giftigkeit der Lokalanaestheticis die Toxicitätsskala des Tierversuches und die praktische anaesthetische Leistung an sich ist", so lassen die verschiedensten Ergebnisse bei einzelnen Tierarten darauf schließen, daß man die bei Tieren gefundenen Werte keinesfalls unmittelbar auf den Menschen übertragen kann. Wenn einzelne Autoren (Hesse, Reichelt) den Tierversuch für objektiver halten und diesem deshalb den Vorzug geben, wenn andere (Starkenstein, Braunsche Schule) dagegen hervorheben, daß die Schmerzempfindung subjektiv verschieden ist, — zum mindesten beim Menschen —, und wenn diese gerade deshalb die subjektivere Erprobung eines Anaestheticums am Menschen als allein gültig ansehen, so kann man den ersteren entgegenhalten, daß Versuche, wie sie hier in Frage kommen, an lebenden Organismen nie objektiv sein können, sondern stets mehr oder weniger subjektiv sein müssen. Da die Wirkungsweise chemischer Mittel im kompliziertem Reaktionsmechanismus des lebenden Körpers nie mathematisch wird erfaßt werden können, so wird begreiflicherweise auch die Subjektivität nicht ganz ausgeschlossen werden können.

Aber auch die bisher geübten Prüfungsmethoden am Menschen ergaben zumeist wenig befriedigende Resultate.

Es genügen weder die auf rein klinisch-erfahrungsgemäßer Erprobung einer Arznei beruhende Prüfung, noch die Resultate, die mit Hilfe des Schleich-Braunschen Quaddelversuches am Menschen ermittelt werden, noch die Ergebnisse des Tierversuches allein, um Aufschluß über den wirklichen Wert eines Anaestheticums zu geben. In der Erprobung eines Mittels im Tierversuch und in der sich daran anschließenden Prüfung desselben Mittels am Menschen mit Hilfe einer möglichst objektiven Methode, die es ermöglicht, seine Wirkungen zu messen, müssen wir einen Wertmesser für Anaestheticis finden können.

Durch Sensibilitätsmessungen an der Pulpa mit Hilfe von Versuchspersonen mittels einer bestimmten Methodik die Wirksamkeit von Oberflächenanaestheticis zu prüfen, war dann die mir gestellte Aufgabe. Die Versuche wurden mit dem von H. Heinroth geeichten Schlitteninduktionsapparat ausgeführt. Diese oder ähnliche Vitalitätsprüfungen wurden später, nachdem sie von H. Heinroth zuerst angegeben worden waren, von mehreren Autoren zu Versuchen herangezogen (Hesse, Reichelt, Freund). Boysen, Halle, stellte gleichzeitig mit mir Versuche an, deren Methodik anders geartet ist. Die besonders gelagerten Bedingungen, die sich für unsere Versuche zwangsläufig ergaben, machten verschiedene Änderungen an der in unserem Institut früher wiederholt erprobten Apparatur notwendig. Ich bringe im folgenden die Beschreibung der von mir anfänglich angewandten Versuchsanordnung. Später waren weitere Modifikationen notwendig, die ich an entsprechender Stelle beschreiben werde:

Wir wählten den in unserem Institut gebräuchlichen du Bois-Reymondschen Induktionsschlittenapparat. Die Primärspule erhält ihren Strom über einen als Unterbrecher eingeschalteten Wagnerschen Hammer von einem 2 Volt Akkumulator. Die Sekundärspule wird von einem Emda-Bohrmaschinenmotor, der mittels eines vorgeschalteten Widerstandes noch gebremst wird, mit gleichmäßiger Geschwindigkeit der Primärspule genähert. Die indifferente Elektrode, aus einer mit Moospappe umhüllten Metallplatte bestehend, wird gut angefeuchtet der Versuchsperson mittels eines Gummibandes um das linke Handgelenk gelegt. Als Reizelektrode für die Messungen an der Zahnpulpa diente ein durch Hartgummi isolierter Metallstab, der in einer Kruppstahlöse endet. In dieser Öse wurde durch Eintauchen in physiologische Kochsalzlösung ein annähernd immer konstanter Flüssigkeitsspiegel erzeugt. Die Elektrode wird auf den sorgfältig getrockneten Zahn, etwa einen Millimeter oberhalb der Schneidekante, aufgesetzt. Auf Veranlassung von H. Heinroth wurde eine besondere Reizelektrode für Schleimhautmessungen konstruiert; einem durch eine Hartgummihülse isoliertem Metallstab wurde an seinem Ende ein Metallzylinder aufgeschraubt; die Höhlung desselben wurde mit Feuerschwamm ausgestopft, der bei den Messungen stets gleichmäßig feucht gehalten wurde. Der Metallzylinder wurde schließlich durch ein Stück darübergezogenen Gummischlauches isoliert, so daß jede unerwünschte Ableitung des Stromes in nicht anaesthesierte Schleimhautpartien vermieden wurde. Nachdem die Reizelektrode, deren Strom dem Sekundärkreis entstammt, aufgesetzt worden ist, wird der primäre Stromkreis durch Umlegen eines Hebels geschlossen. Die Sekundärspule wird nunmehr mit Hilfe des Netzstromes in Bewegung gesetzt und läuft automatisch solange, bis die Versuchsperson durch Lösen eines Tasterkontaktes unterbricht. Der Rollenabstand, der in cm angegeben ist, kann dann an der Zentimeterskala des Schlittenapparates abgelesen werden. Da die Feldstärke nicht proportional der Annäherung der Sekundärspule an die Primärspule wächst, ist eine Eichung der Rollenabstände auf Reizeinheiten notwendig gewesen. Diese ist von H. Heinroth mit Hilfe des Nerv-Muskelpräparates des Frosches durchgeführt worden. Die Eichungstabelle folgt:

Eichungstabelle.

Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten
0,0	503,0	8,0	121,0
0,5	480,0	8,5	103,0
1,0	453,0	9,0	88,0
1,5	430,0	9,5	73,0
2,0	406,0	10,0	59,0
2,5	380,0	10,5	47,0
3,0	355,0	11,0	39,0
3,5	330,0	11,5	33,0
4,0	303,0	12,0	27,0
4,5	280,0	13,0	17,0
5,0	255,0	14,0	14,0
5,5	230,0	15,0	11,0
6,0	206,0	16,0	8,0
6,5	181,0	17,0	7,0
7,0	159,0	18,0	5,0
7,5	139,0		

Es galt nun mittels dieser Apparatur zu prüfen, wieweit sich die Tiefenwirkung der Oberflächenanaesthesie bei den in der zahnärztlichen Literatur angegebenen Methoden der Anaesthesie der Zahnpulpa vom unteren Nasengang aus erstreckt.

In Betracht kamen zunächst solche Oberflächenanaesthetica, die von der Schleimhaut in wässriger Lösung resorbiert werden können. Es erschien daher notwendig, die der Orthoformreihe angehörenden Mittel auszuschließen, da diese in Wasser so gut wie unlöslich sind und nur als Puder oder Salben zur Erzeugung von Anaesthesien Verwendung finden können. Mir wurde nun die Aufgabe, Psicain-Neu und Cocain hydrochloricum als Testobjekt zu benutzen. Es handelte sich, wie schon oben angedeutet, weniger darum, die anaesthesierenden Fähigkeiten zahlreicher Arzneien zu überprüfen, als darum, eine möglichst brauchbare Untersuchungsmethode für den Vergleich des Wirkungsablaufes solcher Arzneien zu finden; beziehungsweise, zu überprüfen, ob und inwieweit in der Zahnheilkunde bisher geübte Methoden den Erfordernissen der Praxis gerecht werden.

Schwierig war die Frage der zu wählenden Konzentration der zu prüfenden Mittel. Um Vergleichsmöglichkeiten auch für spätere Arbeiten schaffen zu können, wurden von Boysen (Untersuchungen mit Hilfe von Tutocain und Eucain B) und mir untereinander toxisch äquivalente Konzentration gewählt. Zu deren Ermittlung wurden die unten aufgeführten Tabellen, die den Toxicitätsgrad kennzeichnen, benutzt.

Auszug aus der Tabelle von Meyer-Gottlieb:

Mittel	dosis letalis subcutan in mg/kg	dosis letalis intravenös in mg/kg
Cocain	25	15
Psicain-Alt	60	15
Psicain-Neu [1])	30	7,5
Tutocain	200	20
Eucain B	300	12

Auszug aus der Tabelle von Rehn-Killian:

Mittel	dosis letalis subcutan in mg/kg	dosis letalis intravenös in mg/kg
Cocain	75	15
Psicain-Alt	200	20
Psicain-Neu [1])	100	10
Tutocain	200	30
Eucain B	400	40

Auszug aus der Tabelle von Kochmann:

Mittel	Tödliche Gabe bei Meerschweinchen in mg/kg subcutan	Prozentuale Toxicität Cocain = 100
Cocain	50	100
Psicain-Alt	100	50
Psicain-Neu [2])	50	100
Tutocain	200	25
Eucain B	300	16

Da die Werte von Meyer-Gottlieb und von Rehn-Killian Durchschnittswerte darstellen, die von Kochmann aber sämtlich an den gleichen Versuchstieren, — nämlich am Meerschweinchen —, ermittelt worden sind, haben wir der Berechnung unserer Konzentrationen die letzteren Werte zu Grunde gelegt. Wir gingen zunächst vorsichtshalber von der Gebrauchsdosis des Cocains als einer 10 %igen Lösung aus. Da die entsprechenden Lösungen der anderen Mittel viel zu hoch konzentriert waren, wählte ich als Versuchslösung die 2,5 %ige Cocainlösung, deren Toxicität der 2,5 %igen Psicain-Neu-Lösung angeglichen ist. Die entsprechenden Versuchslösungen für die von Boysen geprüften Mittel sind eine 10 %ige Tutocainlösung und eine 15 %ige Eucain B Lösung.

Mittel	Konzentration bezogen auf Cocain = 10 %	Konzentration der Versuchslösung
Cocain	10 %	2,5 %
Psicain-Neu	10 %	2,5 %
Tutocain	40 %	10 %
Eucain B	60 %	15 %

Von diesen Lösungen in Aqua destillata wurde $^1/_2$ cbcm auf einen Tampon von drei cm Länge aus 8 fädig gedrehtem Wolldocht aufgebracht. Der getränkte Tampon wurde dann in das Vestibulum oris oder in den unteren Nasengang eingelegt.

[1]) Nach den Angaben von Hedderich, Tübingen, errechnet: „Psicain-Neu ist in seiner Giftigkeit etwa doppelt so groß, wie das Psicain-Alt, ist aber schon in zehnfacher Verdünnung wirksam."

[2]) Von I. Felgner unter Kochmann festgestellt.

Vitalitätsprüfungen an der Schleimhaut im Bereich der oberen Schneidezähne des Menschen. (Vorversuche für die Vitalitätsprüfungen an der menschlichen Pulpa.)

1. Messungen an der Mundschleimhaut des Menschen.

Ich führte zunächst eine Anzahl von Schleimhautmessungen mit Hilfe der beschriebenen Apparatur und unter Anwendung oben genannter lokalanaesthesierender Mittel durch. Es ist bekannt, daß nach Aufbringen solcher Mittel der Patient zwar Angaben über die Lokalisation und Dauer der Wirkung machen kann, aber kaum etwas auszusagen vermag über die Tiefe der jeweils auftretenden Anaesthesie. Um festzustellen, ob die gewählten Medikamente (Psicain-Neu und Cocain) auf die Schleimhaut solche Wirkungen auslösen, die vermutlich auch genügend tief sind, um die Pulpa zu erreichen, wurden von mir zunächst diese Messungen an der Schleimhaut durchgeführt, bei denen eine Methode Anwendung fand, die von Boysen nach Angaben von H. Heinroth entwickelt wurde. Wie frühere Versuche gezeigt haben, ist die Prüfung der Sensibilität der Pulpa mit Hilfe des faradischen Stromes ein brauchbares Mittel, um Sensibilitätsschwankungen der Pulpa zu überprüfen. Inwieweit Messungen mit Hilfe des faradischen Stromes an der Schleimhaut solche Prüfungen zulassen würden, war noch zu klären. Bei einer Schleimhautmessung liegen die Verhältnisse schwieriger, da jede Messung insofern einen Kombinationswert darstellen muß, als man infolge des weiteren Vordringens des Stromes in nicht anaesthesierte Partien nie einen Nullwert erwarten kann, sondern stets nur eine Steigerung der Toleranz für die jeweilig verwendete Stromstärke erwarten darf. Dieses Ergebnis ist darauf zurückzuführen, daß die Schleimhaut nur in einer mehr oder weniger großen Tiefe anaesthesiert wird.

Bei den Schleimhautmessungen tritt, wie die Erfahrung zeigt, die durch den Strom hervorgerufene Schmerzempfindung allmählich auf. Ohne jede Irritation der Versuchsperson durch Schmerzen konnten diese Messungen beliebig oft und in beliebig langen oder kurzen Abständen wiederholt werden. Es stellte sich heraus, daß es zweckmäßig erschien, den Tampon zwei Minuten im Vestibulum oris liegen zu lassen und dann anschließend in Abständen von zwei Minuten zu messen. Der Tampon wurde links oder rechts vom Lippenbändchen eingelegt und bedeckte die Gingiva ungefähr in einer Ausdehnung des Wurzelgebietes von oben rechts beziehungsweise links 1—4. (1 = mittlerer Schneidezahn, 2 = seitlicher Schneidezahn, 3 = Eckzahn, 4 = erster Prämolar). Im folgenden bringe ich die Resultate der Schleimhautmessungen: Zwei Messungen, die an der normalen, nicht anaesthesierten Schleimhaut durchgeführt wurden, um die durchschnittliche Fehlerbreite zu ermitteln, zeigten nachstehende Resultate:

I. Versuchsperson: H. J. H.
Tag der Messung: 8. März 1938.

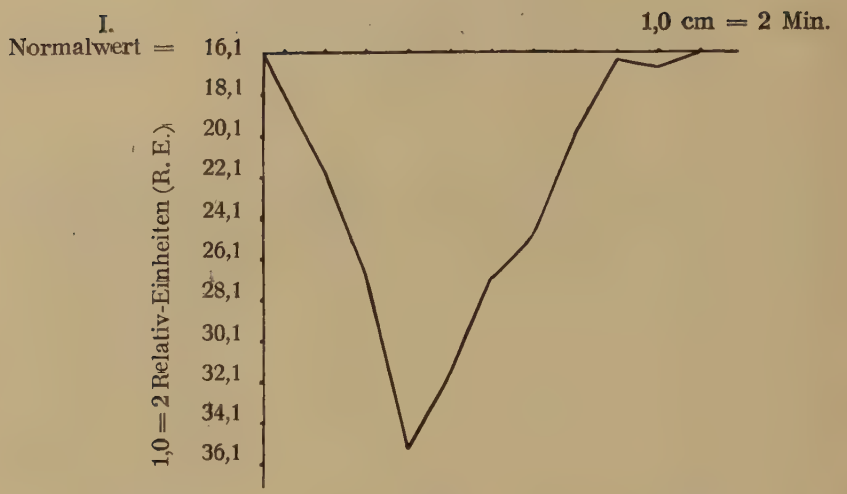
II. Versuchsperson: H. L.
Tag der Messung: 25. März 1938.

	I.	I.	I.	II.	II.	II.
Zeit in Minuten	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.
0	13,5	15,5		10,5	47,0	
		)	0,6		)	1,6
3	13,3	16,1		10,6	45,4	
		)	0,3		)	1,6
5	13,2	16,4		10,5	47,0	
		)	0,3		)	0,0
7	13,3	16,1		10,5	47,0	
		)	0,3		)	1,6
9	13,4	15,8		10,6	45,4	
		)	0,6		)	1,6
11	13,2	16,4		10,5	47,0	
		)	0,3		)	2,4
13	13,3	16,1		10,4	49,4	
		)	0,6		)	0,0
15	13,5	15,5		10,4	49,4	
		)	0,6		)	4,0
17	13,3	16,1		10,6	45,4	
		)	0,6		)	1,6
19	13,5	15,5		10,5	47,0	
		)	0,3		)	0,0
21	13,3	15,8		10,5	47,0	

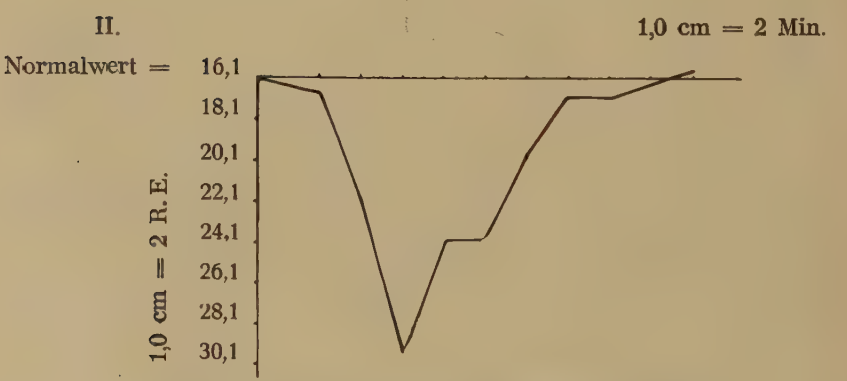
I. Die Reizelektrode wurde etwa über der Wurzelspitze von links oben 2 aufgesetzt (2 = seitl. Schneidezahn).
Die größte Differenz beträgt: 0,3 cm Rollenabstand.

II. Die Reizelektrode wurde etwa über der Wurzelspitze von links oben 2 aufgesetzt.
Die größte Differenz beträgt: 0,3 cm Rollenabstand.

Kurven zum 1. Versuch:



Die Kurve zeigt: steilen Abfall, langsamen Anstieg.
Die Schwankungen im Verlauf der Kurve werden durch die Fehlergrenze bedingt.



Die Kurve zeigt: steilen Abfall, langsamen Anstieg.
Die Schwankungen im Verlauf der Kurve werden durch die Fehlergrenze bedingt.

1. Versuch:

Versuchsperson: Herr F. St. I. Tag der Messung: 4. März 1938.
Mittel: 2,5 % Psicain-Neu-Lösung. II. Tag der Messung: 14. März 1938.

	I.	I.	I.	II.	II.	II.
Zeit in Minuten	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.
0	13,3	16,1		13,3	16,1	
			5,9			0,6
3	12,5	22,0		13,1	16,7	
			5,0			5,3
5	12,0	27,0		12,5	22,0	
			8,4			7,4
7	11,3	35,4		11,8	29,4	
			3,6			5,4
9	11,6	31,8		12,3	24,0	
			4,8			0,0
11	12,0	27,0		12,3	24,0	
			2,0			4,0
13	12,2	25,0		12,7	20,0	
			5,0			3,0
15	12,7	20,0		13,0	17,0	
			3,6			0,0
17	13,2	16,4		13 0	17,0	
			0,3			0,6
19	13,1	16,7		13,2	16,4	
			0,6			0,6
21	13,3	16,1		13,4	15,8	

Der mit $^1/_2$ cbcm 2,5 % Psicain-Neu-Lösung getränkte Tampon lag für 2 Minuten im Vestibulum oris und zwar:

I. links vom Lippenbändchen, die Elektrode wurde in der Gegend der Wurzelspitze von /3 aufgesetzt.

II. rechts vom Lippenbändchen, die Elektrode wurde in der Gegend der Wurzelspitze von 3/ aufgesetzt.

Das Maximum der Wirkung wird erreicht bei:

I. nach 7 Minuten.

II. nach 7 Minuten.

Der Normalwert wird wieder erreicht bei:

I. nach 21 Minuten.

II. nach 21 Minuten.

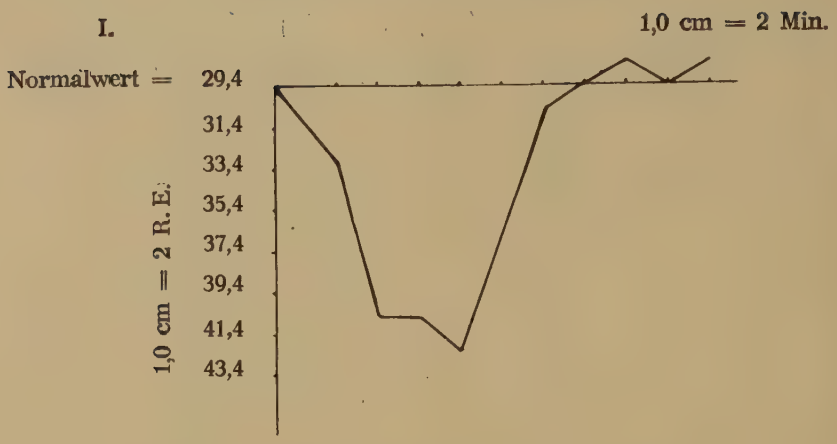
Die Toleranz gegenüber dem elektr. Strom ist gestiegen bei:

I. um 119,87 %.

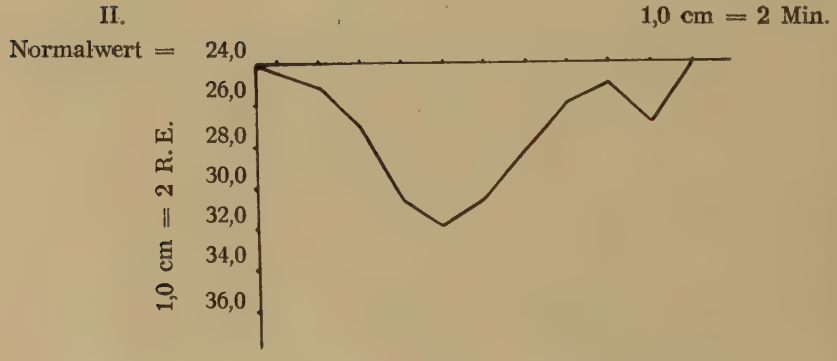
II. um 82,60 %.

(der Wert der Normalmessung wurde gleich 100 gesetzt).

Kurven zum 2. Versuch:



Die Kurve zeigt: steilen Abfall, steilen Anstieg.
Die Schwankungen im Verlauf der Kurve werden durch die Fehlergrenze bedingt.



Die Kurve zeigt: steilen Abfall, langsamen Anstieg.
Die Schwankungen im Verlauf der Kurve werden durch die Fehlergrenze bedingt.

2. Versuch:

Versuchsperson: Herr F. St. I. Tag der Messung: 17. März 1938.
Mittel: 2,5 % Cocain-Lösung. II. Tag der Messung: 21. März 1938.

	I.	I.	I.	II.	II.	II.
Zeit in Minuten	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.
0	11,8	29,4		12,3	24,0	
			3,6			1,0
3	11,5	33,0		12,2	25,0	
			7,6			2,0
5	10,9	40,6		12,0	27,0	
			0,0			3,6
7	10,9	40,6		11,7	30,6	
			1,6			1,2
9	10,8	42,2		11,6	31,8	
			5,6			1,2
11	11,2	36,6		11,7	30,6	
			6,0			2,4
13	11,7	30,6		11,9	28,2	
			1,2			2,2
15	11,8	29,4		12,1	26,0	
			1,2			1,0
17	11,9	28,2		12,2	25,0	
			1,2			2,0
19	11.8	29,4		12,0	27,0	
			1,2			3,0
21	11,9	28,2		12,3	24,0	

Der mit $^1/_2$ cbcm 2,5 % Cocain-Lösung getränkte Tampon lag 2 Minuten im Vestibulum oris und zwar:

I. links vom Lippenbändchen, die Elektrode wurde in der Gegend der Wurzelspitze von /3 aufgesetzt.

II. rechts vom Lippenbändchen, die Elektrode wurde in der Gegend der Wurzelspitze von 3/ aufgesetzt.

Das Maximum der Wirkung wird erreicht bei:

I. nach 9 Minuten.

II. nach 7 Minuten.

Der Normalwert wird wieder erreicht bei:

I. nach 15 Minuten.

II. nach 15 Minuten.

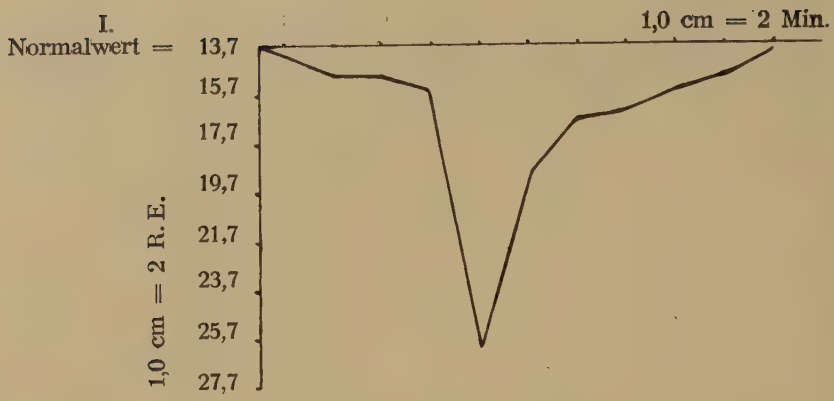
Die Toleranz gegenüber dem elektr. Strom ist gestiegen bei:

I. um 43,53 %.

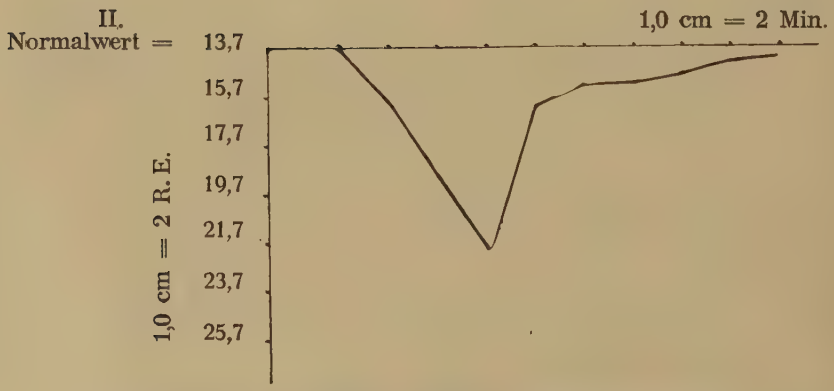
II. um 32,50 %.

(der Wert der Normalmessung wurde gleich 100 gesetzt).

Kurven zum 3. Versuch:



Die Kurve zeigt: steilen Abfall, langsamen Anstieg.
Die Schwankungen im Verlauf der Kurve werden durch die Fehlergrenze bedingt.



Die Kurve zeigt: steilen Abfall, langsamen Anstieg.

3. Versuch:

Versuchsperson: Herr W. H. I. Tag der Messung: 10. März 1938.
Mittel: 2,5 % Psicain-Neu-Lösung. II. Tag der Messung: 12. März 1938.

	I.	I.	I.	II.	II.	II.
Zeit in Minuten	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.
0	14,1	13,7		14,1	13,7	
			1,2			0,0
3	13,7	14,9		14,1	13,7	
			0,0			1,2
5	13,7	14,9		13,7	14,9	
			0,6			4,1
7	13,5	15,5		12,8	19,0	
			10,5			3,0
9	12,1	26,0		12,5	22,0	
			7,0			5,9
11	12,8	19,0		13,3	16,1	
			2,3			0,9
13	13,1	16,7		13,6	15,2	
			0,3			0,0
15	13,2	16,4		13,6	15,2	
			0,9			0,3
17	13,5	15,5		13,7	14,9	
			0,6			0,6
19	13,7	14,9		13,9	14,3	
			0,9			0,0
21	14,0	14,0		13,9	14,3	

Der mit $^1/_2$ cbcm 2,5 % Psicain-Neu-Lösung getränkte Tampon lag für 2 Minuten im Vestibulum oris und zwar:

I. links vom Lippenbändchen, die Elektrode wurde in der Gegend der Wurzelspitze von /2 aufgesetzt.

II. rechts vom Lippenbändchen, die Elektrode wurde in der Gegend der Wurzelspitze von 2/ aufgesetzt.

Das Maximum der Wirkung wird erreicht bei:

I. nach 9 Minuten.

II. nach 9 Minuten.

Der Normalwert wird wieder erreicht bei:

I. nach 21 Minuten.

II. nach 21 Minuten.

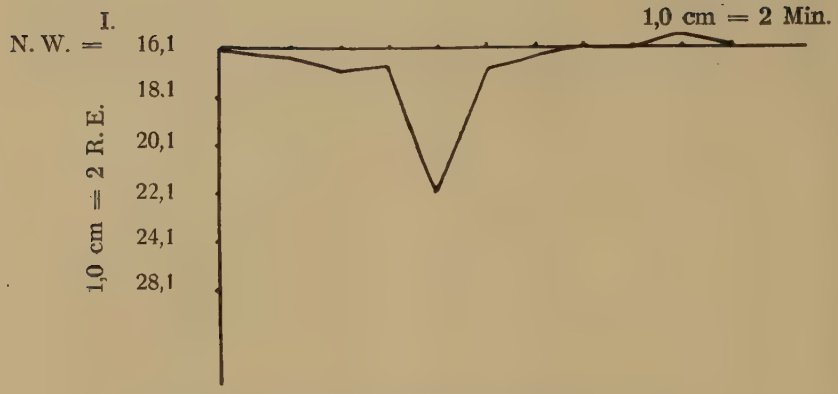
Die Toleranz gegenüber dem elektr. Strom ist gestiegen bei:

I. um 89,78 %.

II. um 60,58 %.

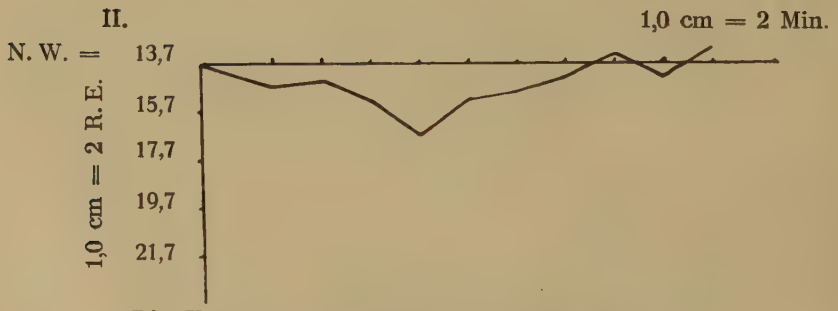
(der Wert der Normalmessung wurde gleich 100 gesetzt).

Kurven zum 4. Versuch:



Die Kurve zeigt: verhältnismäßig steilen Abfall, verhältnismäßig steilen Anstieg.

Die Schwankungen im Verlauf der Kurve werden durch die Fehlergrenze bedingt.



Die Kurve zeigt: verhältnismäßig steilen Abfall, verhältnismäßig steilen Anstieg.

Die Schwankungen im Verlauf der Kurve werden durch die Fehlergrenze bedingt.

4. Versuch:

Versuchsperson: Herr W. H. I. Tag der Messung: 14. März 1938.
Mittel: 2,5 % Cocain-Lösung. II. Tag der Messung: 15. März 1938.

	I.	I.	I.	II.	II.	II.
Zeit in Minuten	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.
0	13,3	16,1		14,1	13,7	
			0,3			0,9
3	13,2	16,4		13,8	14,6	
			0,6			0,3
5	13,0	17,0		13,9	14,3	
			0,3			0,9
7	13,1	16,7		13,6	15,2	
			5,3			1,5
9	12,5	22,0		13,1	16,7	
			5,0			1,5
11	13,0	17,0		13,6	15,2	
			0,6			0,3
13	13,2	16,4		13,7	14,9	
			0,3			0,6
15	13,3	16,1		13,9	14,3	
			0,0			0,9
17	13,3	16,1		14,2	13,4	
			0,6			0,9
19	13,5	15,5		13,9	14,3	
			0,6			1,2
21	13,3	16,1		14,3	13,1	

Der mit $^1/_2$ cbcm 2,5 % Cocain-Lösung getränkte Tampon lag 2 Minuten im Vestibulum oris und zwar:

I. links vom Lippenbändchen, die Elektrode wurde in der Gegend der Wurzelspitze von /2 aufgesetzt.

II. rechts vom Lippenbändchen, die Elektrode wurde in der Gegend der Wurzelspitze von 2/ aufgesetzt.

Das Maximum der Wirkung wird erreicht bei:

I. nach 9 Minuten.

II. nach 9 Minuten.

Der Normalwert wird wieder erreicht bei:

I. nach 15 Minuten.

II. nach 17 Minuten.

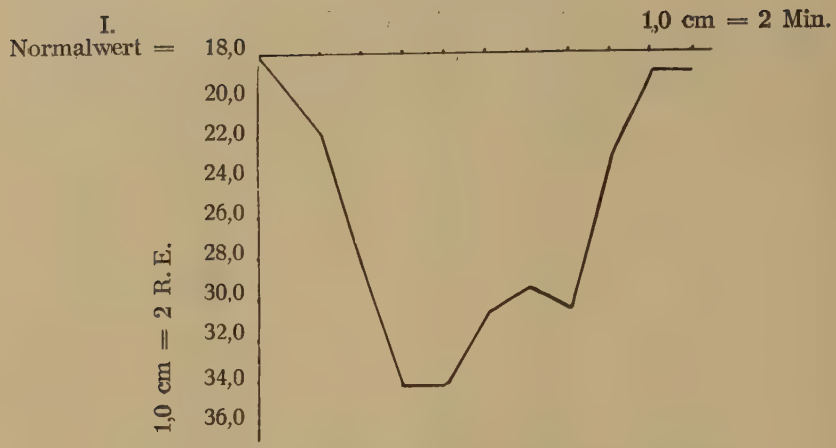
Die Toleranz gegenüber dem elektr. Strom ist gestiegen bei:

I. um 36,64 %.

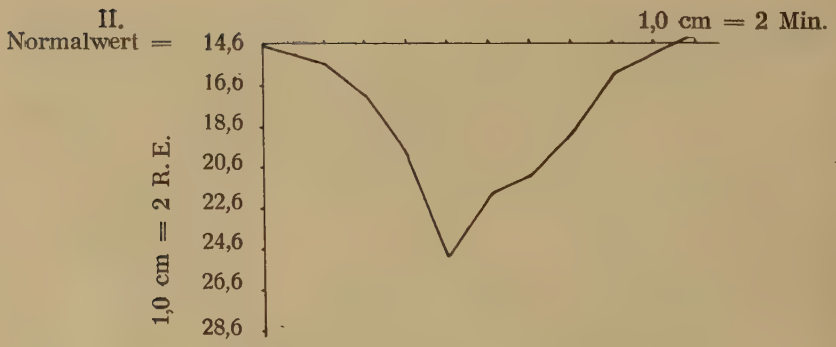
II. um 21,89 %.

(der Wert der Normalmessung wurde gleich 100 gesetzt).

Kurven zum 5. Versuch:



Die Kurve zeigt: steilen Abfall, langsamen Anstieg.
Die Schwankungen im Verlauf der Kurve werden durch die Fehlergrenze bedingt.



Die Kurve zeigt: steilen Abfall, langsamen Anstieg.
Die Schwankungen im Verlauf der Kurve werden durch die Fehlergrenze bedingt.

5. Versuch:

Versuchsperson: Herr H. H. I. Tag der Messung: 24. März 1938.
Mittel: 2,5 % Psicain-Neu-Lösung. II. Tag der Messung: 25. März 1938.

	I.	I.	I.	II.	II.	II.
Zeit in Minuten	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.
0	12,9	18,0		13,8	14,6	
			4,0			0,9
3	12,5	22,0		13,5	15,5	
			6,2			1,5
5	11,9	28,2		13,0	17,0	
			6,0			3,0
7	11,4	34,2		12,7	20,0	
			0,0			5,0
9	11,4	34,2		12,2	25,0	
			3,6			3,0
11	11,7	30,6		12,5	22,0	
			1,2			1,0
13	11,8	29,4		12,6	21,0	
			1,2			2,0
15	11,7	30,6		12,8	19,0	
			7,6			2,9
17	12,4	23,0		13,3	16,1	
			4,0			0,9
19	12,8	19,0		13,6	15,2	
			0,0			0,9
21	12,8	19,0		13,9	14,3	

Der mit $^1/_2$ cbcm 2,5 % Psicain-Neu-Lösung getränkte Tampon lag für 2 Minuten im Vestibulum oris und zwar:

I. links vom Lippenbändchen, die Elektrode wurde in der Gegend der Wurzelspitze von /2 aufgesetzt.

II. rechts vom Lippenbändchen, die Elektrode wurde in der Gegend der Wurzelspitze von 2/ aufgesetzt.

Das Maximum der Wirkung wird erreicht bei:

I. nach 7 Minuten.

II. nach 9 Minuten.

Der Normalwert wird wieder erreicht bei:

I. nach 21 Minuten.

II. nach 21 Minuten.

Die Toleranz gegenüber dem elektr. Strom ist gestiegen bei:

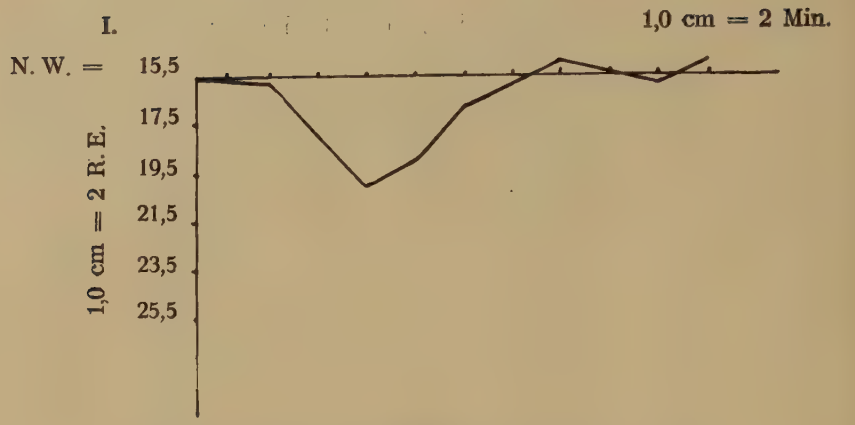
I. um 90,00 %.

II. um 71,23 %.

(der Wert der Normalmessung wurde gleich 100 gesetzt).

Kurven zum 6. Versuch:

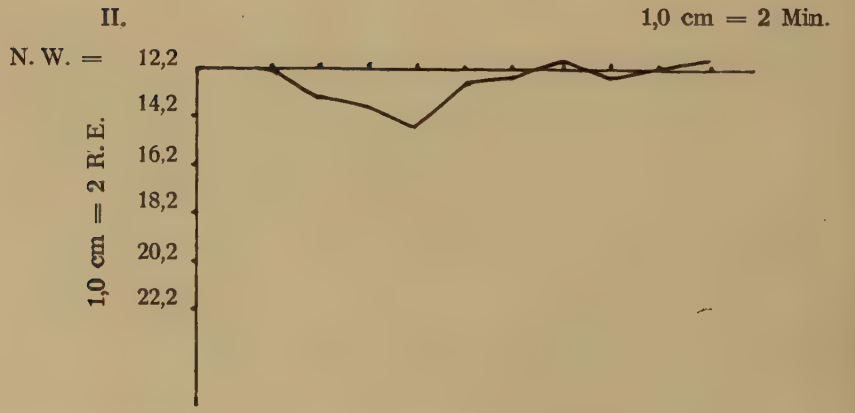
I.



Die Kurve zeigt: verhältnismäßig steilen Abfall, verhältnismäßig steilen Anstieg.

Die Schwankungen im Verlauf der Kurve werden durch die Fehlergrenze bedingt.

II.



Die Kurve zeigt: verhältnismäßig steilen Abfall, verhältnismäßig steilen Anstieg.

Die Schwankungen im Verlauf der Kurve werden durch die Fehlergrenze bedingt.

6. Versuch:

Versuchsperson: Herr W. B. I. Tag der Messung: 15. März 1938.
Mittel: 2,5 % Cocain-Lösung. II. Tag der Messung: 17. März 1938.

	I.	I.	I.	II.	II.	II.
Zeit in Minuten	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.
0	13,5	15,5		14,6	12,2	
			0,3			0,0
3	13,4	15,8		14,6	12,2	
			2,2			1,2
5	12,9	18,0		14,2	13,4	
			2,0			0,3
7	12,7	20,0		14,1	13,7	
			1,0			0,9
9	12,8	19,0		13,8	14,6	
			2,3			1,8
11	13,1	16,7		14,4	12,8	
			0,9			0,3
13	13,4	15,8		14,5	12,5	
			0,9			0,6
15	13,7	14,9		14,7	11,9	
			0,6			0,6
17	13,5	15,5		14,5	12,5	
			0,3			0,3
19	13,4	15,8		14,6	12,2	
			0,9			0,3
21	13,7	14,9		14,7	11,9	

Der mit $^1/_2$ cbcm 2,5 % Cocain-Lösung getränkte Tampon lag 2 Minuten im Vestibulum oris und zwar:

I. links vom Lippenbändchen, die Elektrode wurde in der Gegend der Wurzelspitze von /2 aufgesetzt.

II. rechts vom Lippenbändchen, die Elektrode wurde in der Gegend der Wurzelspitze von 2/ aufgesetzt.

Das Maximum der Wirkung wird erreicht bei:

I. nach 7 Minuten.

II. nach 9 Minuten.

Der Normalwert wird wieder erreicht bei:

I. nach 13 Minuten.

II. nach 13 Minuten.

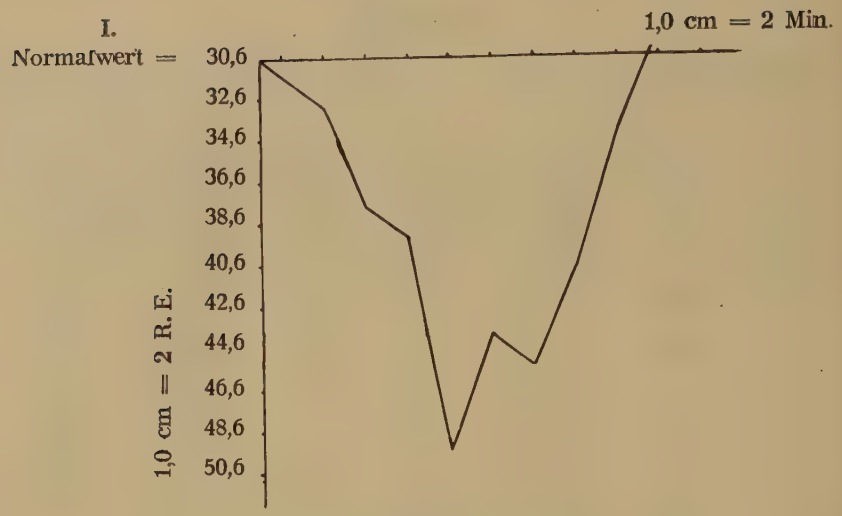
Die Toleranz gegenüber dem elektr. Strom ist gestiegen bei:

I. um 29,03 %.

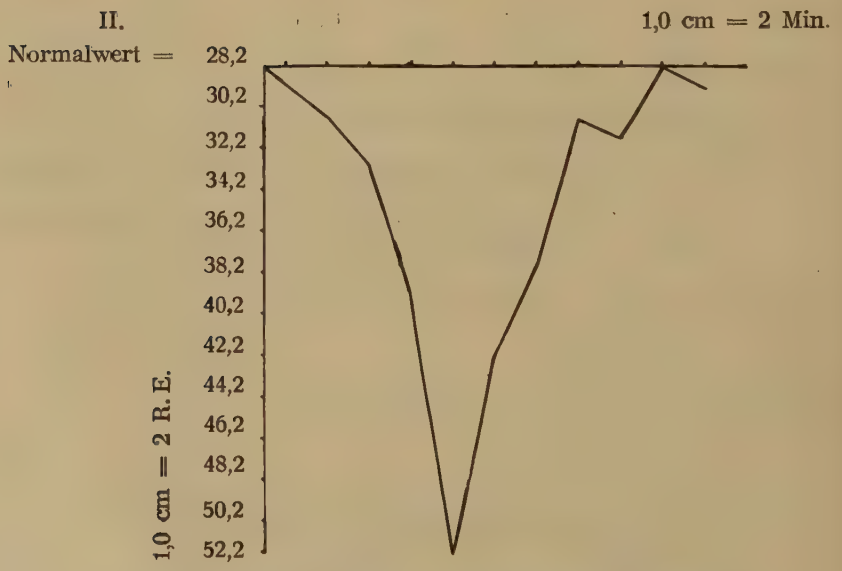
II. um 19,67 %.

(der Wert der Normalmessung wurde gleich 100 gesetzt).

Kurven zum 7. Versuch:



Die Kurve zeigt: steilen Abfall, langsamen Anstieg.
Die Schwankungen im Verlauf der Kurve werden durch die Fehlergrenze bedingt.



Die Kurve zeigt: steilen Abfall, langsamen Anstieg.
Die Schwankungen im Verlauf der Kurve werden durch die Fehlergrenze bedingt.

7. Versuch:

Versuchsperson: Herr K. G. I. Tag der Messung: 12. März 1938.
Mittel: 2,5 % Psicain-Neu-Lösung. II. Tag der Messung: 18. März 1938.

	I.	I.	I.	II.	II.	II.
Zeit in Minuten	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.
0	11,7	30,6		11,9	28,2	
			2,4			2,4
3	11,5	33,0		11,7	30,6	
			4,8			2,4
5	11,1	37,8		11,5	33,0	
			1,2			6,0
7	11,0	39,0		11,0	39,0	
			10,4			12,8
9	10,4	49,4		10,3	51,8	
			5,6			9,6
11	10,7	43,8		10,8	42,2	
			1,6			4,4
13	10,6	45,4		11,1	37,8	
			4,8			7,2
15	10,9	40,6		11,7	30,6	
			6,4			1,2
17	11,4	34,2		11,6	31,8	
			4,8			3,6
19	11,8	29,4		11,9	28,2	
			3,4			1,2
21	12,1	26,0		11,8	29,4	

Der mit $^1/_2$ cbcm 2,5 % Psicain-Neu-Lösung getränkte Tampon lag im Vestibulum oris und zwar:

I. links vom Lippenbändchen, die Elektrode wurde in der Gegend der Wurzelspitze von /2 aufgesetzt.

II. rechts vom Lippenbändchen, die Elektrode wurde in der Gegend der Wurzelspitze von 2/ aufgesetzt.

Das Maximum der Wirkung wird erreicht bei:

I. nach 9 Minuten.

II. nach 9 Minuten.

Der Normalwert wird wieder erreicht bei:

I. nach 19 Minuten.

II. nach 19 Minuten.

Die Toleranz gegenüber dem elektr. Strom ist gestiegen bei:

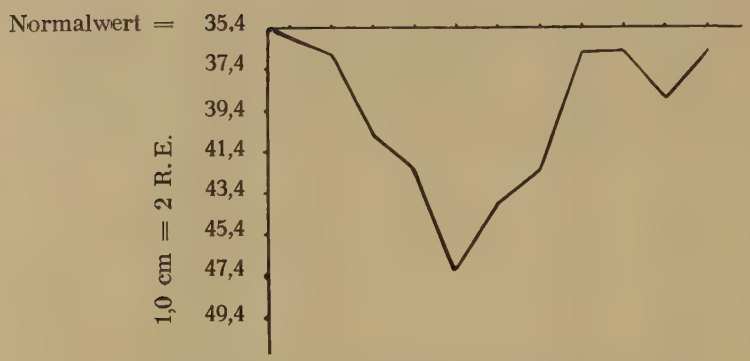
I. um 61,43 %.

II. um 83,68 %.

(der Wert der Normalmessung wurde gleich 100 gesetzt).

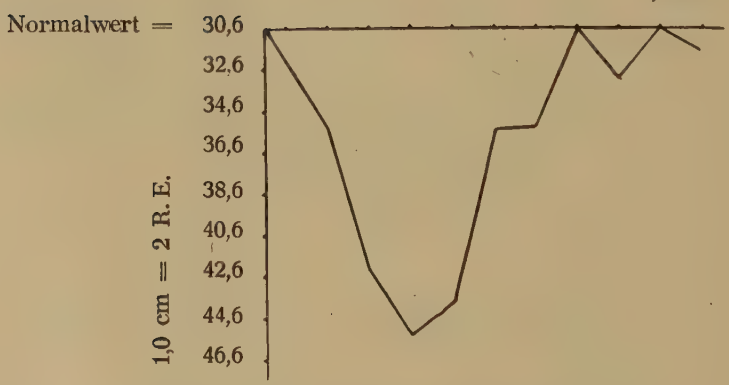
Kurven zum 8. Versuch:

I. 1,0 cm = 2 Min.



Die Kurve zeigt: steilen Abfall, steilen Anstieg.
Die Schwankungen im Verlauf der Kurve werden durch die Fehlergrenze bedingt.

II. 1,0 cm = 2 Min.



Die Kurve zeigt: steilen Abfall, steilen Anstieg.
Die Schwankungen im Verlauf der Kurve werden durch die Fehlergrenze bedingt.

8. Versuch:

Versuchsperson: Herr K. G. I. Tag der Messung: 19. März 1938.
Mittel: 2,5 % Cocain-Lösung. II. Tag der Messung: 23. März 1938.

	I.	I.	I.	II.	II.	II.
Zeit in Minuten	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.
0	11,3	35,4		11,7	30,6	
			1,2			4,8
3	11,2	36,6		11,3	35,4	
			4,0			6,8
5	10,9	40,6		10,8	42,2	
			1,6			3,2
7	10,8	42,2		10,6	45,4	
			4,8			1,6
9	10,5	47,0		10,7	43,8	
			3,2			8,4
11	10,7	43,8		11,3	35,4	
			1,6			0,0
13	10,8	42,2		11,3	35,4	
			5,6			4,8
15	11,2	36,6		11,7	30,6	
			0,0			2,4
17	11,2	36,6		11,5	33,0	
			2,4			2,4
19	11,0	39,0		11,7	30,6	
			2,4			1,2
21	11,2	36,6		11,6	31,8	

Der mit $^1/_2$ cbcm 2,5 % Cocain-Lösung getränkte Tampon lag 2 Minuten im Vestibulum oris und zwar:

I. links vom Lippenbändchen, die Elektrode wurde in der Gegend der Wurzelspitze von /2 aufgesetzt.

II. rechts vom Lippenbändchen, die Elektrode wurde in der Gegend der Wurzelspitze von 2/ aufgesetzt.

Das Maximum der Wirkung wird erreicht bei:

I. nach 9 Minuten.

II. nach 7 Minuten.

Der Normalwert wird wieder erreicht bei:

I. nach 15 Minuten.

II. nach 15 Minuten.

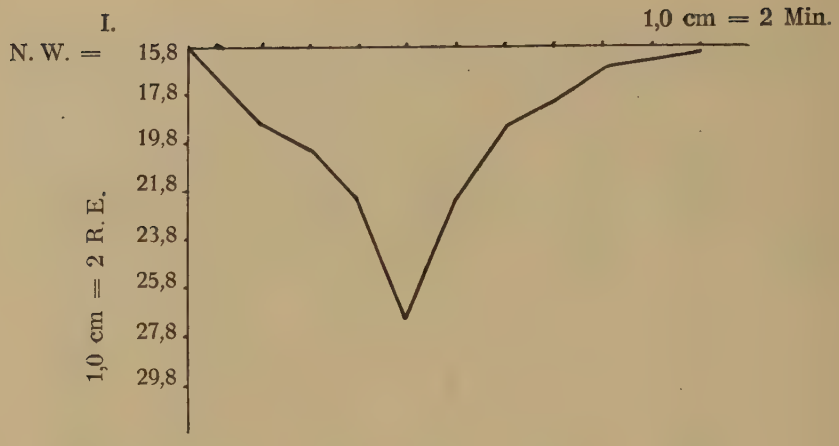
Die Toleranz gegenüber dem elektr. Strom ist gestiegen bei:

I. um 32,48 %.

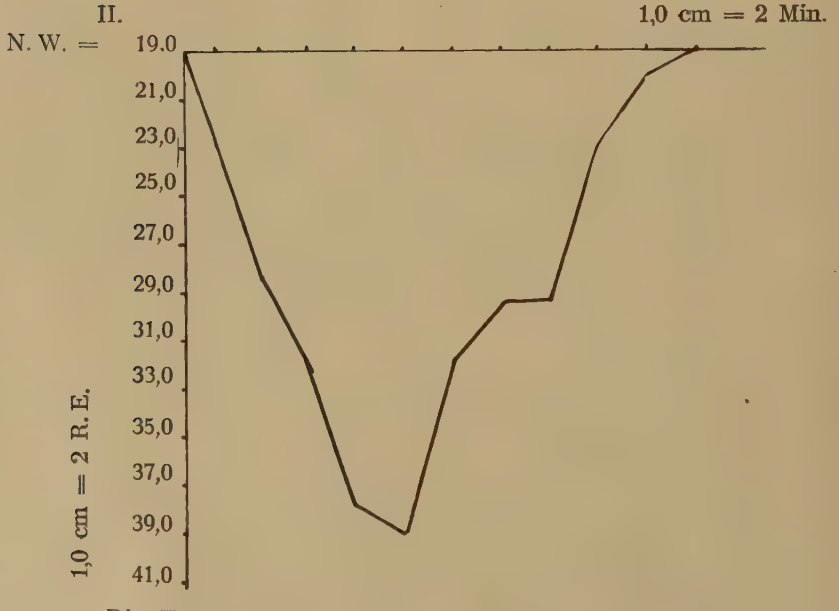
II. um 43,07 %.

(der Wert der Normalmessung wurde gleich 100 gesetzt).

Kurven zum 9. Versuch:



Die Kurve zeigt: steilen Abfall, langsamen Anstieg.
Die Schwankungen im Verlauf der Kurve werden durch die Fehlergrenze bedingt.



Die Kurve zeigt: steilen Abfall, langsamen Anstieg.
Die Schwankungen im Verlauf der Kurve werden durch die Fehlergrenze bedingt.

9. Versuch:

Versuchsperson: Herr K. U. I. Tag der Messung: 21. März 1938.
Mittel: 2,5 % Psicain-Neu-Lösung. II. Tag der Messung: 24. März 1938.

	I.	I.	I.	II.	II.	II.
Zeit in Minuten	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.
0	13,4	15,8		12,8	19,0	
		)	3,2		)	9,2
3	12,8	19,0		11,9	28,2	
		)	1,0		)	3,6
5	12,7	20,0		11,6	31,8	
		)	2,0		)	6,0
7	12,5	22,0		11,1	37,8	
		)	5,0		)	1,2
9	12,0	27,0		11,0	39,0	
		)	5,0		)	7,2
11	12,5	22,0		11,6	31,8	
		)	3,0		)	2,4
13	12,8	19,0		11,8	29,4	
		)	1,0		)	0,0
15	12,9	18,0		11,8	29,4	
		)	1,3		)	6,4
17	13,1	16,7		12,4	23,0	
		)	0,3		)	3,0
19	13,2	16,4		12,7	20,0	
		)	0,3		)	1,0
21	13,3	16,1		12,8	19,0	

Der mit $^1/_2$ cbcm 2,5 % Psicain-Neu-Lösung getränkte Tampon lag für 2 Minuten im Vestibulum oris und zwar:

I. links vom Lippenbändchen, die Elektrode wurde in der Gegend der Wurzelspitze von /2 aufgesetzt.

II. rechts vom Lippenbändchen, die Elektrode wurde in der Gegend der Wurzelspitze von 2/ aufgesetzt.

Das Maximum der Wirkung wird erreicht bei:

I. nach 9 Minuten.

II. nach 9 Minuten.

Der Normalwert wird wieder erreicht bei:

I. nach 21 Minuten.

II. nach 21 Minuten.

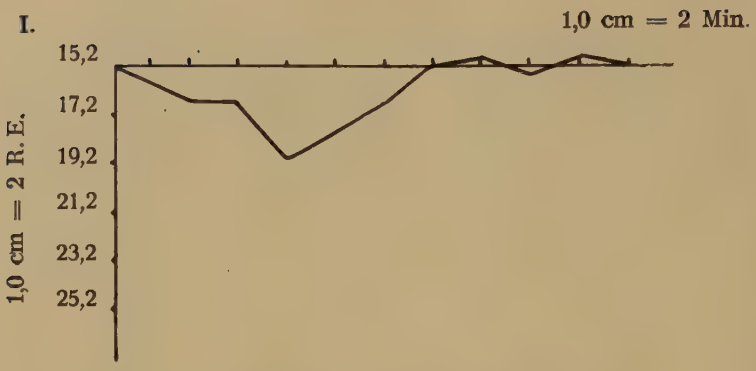
Die Toleranz gegenüber dem elektr. Strom ist gestiegen bei:

I. um 70,88 %.

II. um 105,26 %.

(der Wert der Normalmessung wurde gleich 100 gesetzt).

Kurven zum 10. Versuch:



Die Kurve zeigt: verhältnismäßig steilen Abfall, verhältnismäßig steilen Anstieg.

Die Schwankungen im Verlauf der Kurve werden durch die Fehlergrenze bedingt.

Die Kurve zeigt: verhältnismäßig steilen Abfall, verhältnismäßig steilen Anstieg.

Die Schwankungen im Verlauf der Kurve werden durch die Fehlergrenze bedingt.

10. Versuch:

Versuchsperson: Herr K. U. I. Tag der Messung: 15. März 1938.
Mittel: 2,5 % Cocain-Lösung. II. Tag der Messung: 22. März 1938

	I.	I.	I.	II.	II.	II.
Zeit in Minuten	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.
0	13,6	15,2		13,9	14,3	
			1,2			0,9
3	13,2	16,4		13,6	15,2	
			0,0			1,5
5	13,2	16,4		13,1	16,7	
			2,6			2,3
7	12,8	19,0		12,8	19,0	
			1,0			2,0
9	12,0	18,0		13,0	17,0	
			1,3			1,0
11	13,1	16,7		12,9	18,0	
			1,5			2,8
13	13,6	15,2		13,6	15,2	
			0,3			0,9
15	13,7	14,9		13,3	16,1	
			0,6			1,5
17	13,5	15,5		13,8	14,6	
			0,6			0,3
19	13,7	14,9		13,7	14,9	
			0,3			0,6
21	13,6	15,2		13,5	15,5	

Der mit $^1/_2$ cbcm 2,5 % Cocain-Lösung getränkte Tampon lag 2 Minuten im Vestibulum oris und zwar:

I. links vom Lippenbändchen, die Elektrode wurde in der Gegend der Wurzelspitze von /2 aufgesetzt.

II. rechts vom Lippenbändchen, die Elektrode wurde in der Gegend der Wurzelspitze von 2/ aufgesetzt.

Das Maximum der Wirkung wird erreicht bei:

I. nach 7 Minuten.

II. nach 7 Minuten.

Der Normalwert wird wieder erreicht bei:

I. nach 13 Minuten.

II. nach 17 Minuten.

Die Toleranz gegenüber dem elektr. Strom ist gestiegen bei:

I. um 25 %.

II. um 32,86 %.

(der Wert der Normalmessung wurde gleich 100 gesetzt).

In folgender Tabelle bringe ich eine Zusammenstellung der Empfindungsherabsetzung in Prozenten:

Versuch	2,5 % Psicain-Neu	2,5 % Cocain	Versuch
1.	119,87 % 82,60 %	43,53 % 32,50 %	2.
3.	89,78 % 60,58 %	36,64 % 21,89 %	4.
5.	90,00 % 71,23 %	29,03 % 19,67 %	6.
7.	61,43 % 83,68 %	32,48 % 43,07 %	8.
9.	70,88 % 105,26 %	25,00 % 32,86 %	10.
Summe:	835,31 %	316,67 %	
im Mittel:	83,53 %	31,67 %.	

Eine Auswertung der Ergebnisse der Schleimhautmessungen ergibt, daß die Wirkung von toxisch äquivalenter Psicain-Neu-Lösung der toxisch äquivalenten Cocainlösung überlegen ist. Die Steigerung der Ertragfähigkeit gegenüber dem faradischen Strom ist bei ersterem Mittel eine durchschnittlich über 100 %ig höhere als bei dem Cocain. Die Steigerung verhält sich bei:

Psicain-Neu (2,5 %) : Cocain (2,5 %) = 83,53 : 31,67.

Das Maximum der Wirkung wird im Mittel erreicht bei:

2,5 % Psicain-Neu nach 8 Minuten.
2,5 % Cocain nach 8 Minuten.

Der Normalwert wird wieder erreicht im Mittel bei:

2,5 % Psicain-Neu nach 21 Minuten.
2,5 % Cocain nach 15 Minuten.

Da die Wirkung bei 2,5 % Psicain-Neu sofort intensiver sich bemerkbar macht (siehe Kurven), ist dieses in vielen Beziehungen dem Cocain in der gewählten Konzentration überlegen. Wenn zwar diese Resultate nur die Erfahrungen der Praxis bestätigen, so gibt die angewandte Methodik erstmals die Möglichkeit, Oberflächenanaestheticis in ihrer Wirkungsweise beim Menschen verhältnismäßig objektiv zu überprüfen. Ferner wird eine Vergleichsmöglichkeit für sämtliche Oberflächenanaesthetica in ihrer Wirkungsweise beim Menschen gegeben. Die Differenzen zwischen den Messungen bei der gleichen Versuchsperson an verschiedenen Tagen sind wohl zum geringerem Teil auf die Fehlergrenze zurückzuführen, sie sind aber vielmehr ein Hinweis darauf, daß die Sensibilität der einzelnen Versuchsperson schwankt und scheinbar abhängig ist vom Wohlbefinden, von der Gemütslage und vielleicht auch von atmosphärischen und sonstigen Umweltsbedingungen.

Wieweit durch Kombinationen mit Adrenalin Tiefe der Wirkung und Dauer derselben beeinflußt werden, kann hier nicht Gegenstand der Untersuchung sein. Ebenso muß es späteren Arbeiten überlassen werden, die Mittel in verschiedensten Konzentrationen zu überprüfen, Zeitpotenzierungen durch Zusatz von Kaliumsulfat oder anderen Zusätzen festzustellen, oder auch den Einfluß von Phenolkombinationen zu ermitteln.

Variationen in der Versuchsanordnung, z. B. Verlängerung der Einwirkungsdauer des getränkten Tampons, oder Messungen in kürzeren oder längeren Zwischenräumen, haben sich als unzweckmäßig erwiesen.

Die Versuche hatten lediglich den Zweck, festzustellen, ob und inwieweit die Wirkung an der Oberfläche der Schleimhaut mit Hilfe der gewählten Methode bei den ausgewählten Mitteln nachweisbar war oder nicht. Nur unter der Voraussetzung, daß tatsächlich die Wirkung überprüfbar erschien, war es zweckmäßig, Messungen an der Zahnpulpa vorzunehmen, da nur unter diesen Umständen eine Diffusion der Mittel in tiefere Partien, die in der Nachbarschaft der Zahnpulpa liegen, erwartet werden konnte.

Vitalitätsprüfungen an der Zahnpulpa des Menschen.

II. Messungen an der Zahnpulpa des Menschen.

Wie oben gesagt, lassen die guten Erfolge mit Oberflächenanaestheticis in der Laryngo-Rhino-Otologie ebenso wie die Resultate der Schleimhautmessungen die Möglichkeit offen, mit diesen Mitteln eine anaesthesierende Beeinflussung der Pulpa zu erzielen. In der zahnärztlichen Literatur ist diese Möglichkeit auch bejahend erwähnt worden. Ich habe nunmehr einen Tampon von drei cm Länge aus 8fädig gedrehtem Wolldocht mit $^1/_2$ cbcm einer 2,5 %igen Psicain-Neu-Lösung oder einer 2,5 %igen Cocainlösung beschickt und diesen sodann in den unteren Nasengang eingebracht. Es wurde dann in längeren und kürzeren Abständen die Pulpa der oberen Incisivi oder Canini gemessen. (Es wurde $^1/_2$ cbcm der Lösung gewählt, weil diese Menge gerade von dem Tampon aufgenommen werden konnte.) Es folgen die Ergebnisse der Pulpenmessungen:

11. Versuch:

Versuchsperson: Herr M. G.
Tag der Messung: 29. Januar 1938.
Mittel: 2,5 % Psicain-Neu-Lösung.

Zeit in Minuten	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.
	/1	/1	/1	/3	/3	/3
0	9,2	82,0		10,2	54,2	
			14,6			2,4
5	9,7	67,4		10,3	51,8	
			8,6			0,0
10	9,4	76,0		10,3	51,8	
			8,6			2,4
20	9,7	67,4		10,4	49,4	
			5,6			4,8
30	9,5	73,0		10,2	54,2	
			6,0			8,8
40	9,3	79,0		10,6	45,4	
			3,0			8,8
50	9,2	82,0		10,2	54,2	
			9,0			4,8
60	9,5	73,0		10,4	49,4	

Die Messung erstreckte sich über eine Stunde. Der mit dem Mittel beschickte Tampon lag während der Dauer der Messung im linken unteren Nasengang.

/1 = oberer mittlerer Schneidezahn (linker).
/2 = oberer seitlicher Schneidezahn (linker).
/3 = linker oberer Eckzahn.

Eine Steigerung der Reizintensität ist nicht nachweisbar.

12. Versuch:

Versuchsperson: Herr H. P.
Tag der Messung: 2. Februar 1938.
Mittel: 2,5 % Cocain-Lösung.

Zeit in Minuten	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.
	/1	/1	/1	/2	/2	/2
0	10,2	54,2		9,6	70,2	
			8,8			0,0
5	10,6	45,4		9,6	70,2	
			6,4			8,8
10	10,3	51,8		9,3	79,0	
			0,0			8,8
20	10,3	51,8		9,6	70,2	
			2,4			0,0
30	10,4	49,4		9,6	70,2	
			4,0			11,8
40	10,6	45,4		9,2	82,0	
			8,8			3,0
50	10,2	54,2		9,3	79,0	
			7,2			8,8
60	10,5	47,0		9,6	70,2	

Die Messung erstreckte sich über eine Stunde. Der mit dem Mittel beschickte Tampon lag während der Dauer der Messung im linken unteren Nasengang.

Eine Steigerung der Reizintensität ist nicht nachweisbar.

13. Versuch:

Versuchsperson: Herr I. W.
Tag der Messung: 2. Februar 1938.
Mittel: 2,5 % Psicain-Neu-Lösung.

Zeit in Minuten	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.
	/1	/1	/1	/2	/2	/2
0	11,4	34,2		10,6	45,4	
			3,6			0,0
5	11,1	37,8		10,6	45,4	
			4,8			3,2
10	11,5	33,0		10,8	42,2	
			4,8			4,8
20	11,1	37,8		10,5	47,0	
			1,2			0,0
30	11,2	36,6		10,5	47,0	
			1,2			4,8
40	11,3	35,4		10,8	42,2	
			1,2			7,2
50	11,2	36,6		10,4	49,4	
			2,4			4,0
60	11,4	34,2		10,6	45,4	

Die Messung erstreckte sich über eine Stunde. Der mit dem Mittel beschickte Tampon lag 10 Minuten im linken unteren Nasengang.

Eine Steigerung der Reizintensität ist nicht nachweisbar.

14. Versuch:

Versuchsperson: Herr G. L.
Tag der Messung: 3. Februar 1938.
Mittel: 2,5 % Cocain-Lösung.

Zeit in Minuten	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.
	2/	2/	2/	3/	3/	3/
0	9,9	61,8		9,3	79,0	
		)	14,2		)	9,0
5	9,4	76,0		9,0	88,0	
		)	5,8		)	9,0
10	9,6	70,2		9,3	79,0	
		)	5,4		)	3,0
20	9,8	64,6		9,2	82,0	
		)	2,8		)	6,0
30	9,9	61,8		9,4	76,0	
		)	11,2		)	6,0
40	9,5	73,0		9,2	82,0	
		)	2,8		)	3,0
50	9,6	70,2		9,3	79,0	
		)	2,8		)	0,0
60	9,5	73,0		9,3	79,0	

Die Messung erstreckte sich über eine Stunde. Der mit dem Mittel beschickte Tampon lag während der ersten 10 Minuten der Messung im rechten unteren Nasengang.

Eine Steigerung der Reizintensität ist nicht nachweisbar.

15. Versuch:

Versuchsperson: Herr G. G.
Tag der Messung: 4. Februar 1938.
Mittel: 2,5 % Psicain-Neu-Lösung.

Zeit in Minuten	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.
	/2	/2	/2	/3	/3	/3
0	10,7	43,8		9,1	85,0	
			1,6			6,0
5	10,8	42,2		8,9	91,0	
			4,8			3,0
10	10,5	47,0		8,8	94,0	
			3,6			3,0
15	10,7	43,8		8,9	91,0	
			1,6			0,0
20	10,8	42,2		8,9	91,0	
			7,2			9,0
25	10,4	49,4		9,2	82,0	
			2,4			12,0
30	10,5	47,0		8,8	94,0	
			1,6			6,0
35	10,6	45,4		9,0	88,0	
			1,6			3,0
40	10,5	47,0		9,1	85,0	
			4,8			6,0
45	10,8	42,2		8,9	91,0	
			1,6			3,0
50	10,7	43,8		9,0	88,0	

Die Messung erstreckte sich über 50 Minuten, gemessen wurde alle 5 Minuten. Der mit dem Mittel beschickte Tampon lag während der ersten 10 Minuten der Messung im linken unteren Nasengang.

Eine Steigerung der Reizintensität ist nicht nachweisbar.

16. Versuch:

Versuchsperson: Herr E. Sch.
Tag der Messung: 5. Februar 1938.
Mittel: 2,5 % Cocain-Lösung.

	1/	1/	1/	3/	3/	3/
Zeit in Minuten	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.
0	10,0	59,0		8,5	103,0	
			0,0			3,0
5	10,0	59,0		8,6	100,0	
			2,4			10,2
10	10,1	56,6		8,3	110,2	
			2,4			7,2
15	10,0	59,0		8,5	103,0	
			2,8			7,2
20	9,9	61,8		8,3	110,2	
			0,0			3,6
25	9,9	61,8		8,4	106,6	
			0,0			6,6
30	9,9	61,8		8,6	100,0	
			5,2			6,6
35	10,1	56,6		8,4	106,6	
			0,0			3,6
40	10,1	56,6		8,3	110,2	
			2,4			10,2
45	10,0	59,0		8,6	100,0	
			4,8			10,2
50	10,2	54,2		8,3	110,2	

Die Messung erstreckte sich über 50 Minuten, gemessen wurde alle 5 Minuten. Der mit dem Mittel beschickte Tampon lag während der ersten 10 Minuten der Messung im rechten unteren Nasengang.

Eine Steigerung der Reizintensität ist nicht nachweisbar.

17. Versuch:

Versuchsperson: Herr A. L.
Tag der Messung: 7. Februar 1938.
Mittel: 2,5 % Psicain-Neu-Lösung.

Zeit in Minuten	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.
	/1	/1	/1	/2	/2	/2
0	12,2	25,0		10,6	45,4	
			2,0			1,6
5	12,4	23,0		10,5	47,0	
			3,0			3,2
10	12,1	26,0		10,7	43,8	
			2,0			3,2
15	12,3	24,0		10,5	47,0	
			0,0			0,0
20	12,3	24,0		10,5	47,0	
			2,0			2,4
25	12,1	26,0		10,4	49,4	
			2,0			5,6
30	12,3	24,0		10,7	43,8	
			1,0			5,6
35	12,4	23,0		10,4	49,4	
			1,0			4,0
40	12,3	24,0		10,6	45,4	
			1,0			4,0
45	12,4	23,0		10,4	49,4	
			3,0			5,6
50	12,1	26,0		10,7	43,8	

Die Messung erstreckte sich über 50 Minuten, gemessen wurde alle 5 Minuten. Der mit dem Mittel beschickte Tampon lag während der ersten 5 Minuten der Messung im linken unteren Nasengang.

Eine Steigerung der Reizintensität ist nicht nachweisbar.

18. Versuch:

Versuchsperson: Herr H. B.
Tag der Messung: 8. Februar 1938.
Mittel: 2,5 % Cocain-Lösung.

Zeit in Minuten	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.
	1/	1/	1/	3/	3/	3/
0	11,5	33,0		10,0	59,0	
			0,0			2,4
5	11,5	33,0		10,1	56,6	
			4,8			5,2
10	11,1	37,8		9,9	61,8	
			2,4			10,0
15	11,3	35,4		10,3	51,8	
			1,2			0,0
20	11,2	36,6		10,3	51,8	
			1,2			4,8
25	11,3	35,4		10,1	56,6	
			2,4			4,8
30	11,1	37,8		10,3	51,8	
			3,6			2,4
35	11,4	34,2		10,2	54,2	
			1,2			2,4
40	11,3	35,4		10,3	51,8	
			1,2			4,8
45	11,2	36,6		10,1	56,6	
			2,4			5,2
50	11,4	34,2		9,9	61,8	

Die Messung erstreckte sich über 50 Minuten, gemessen wurde alle 5 Minuten. Der mit dem Mittel beschickte Tampon lag während der ersten 5 Minuten der Messung im rechten unteren Nasengang.

Eine Steigerung der Reizintensität ist nicht nachweisbar.

19. Versuch:

Versuchsperson: Herr K. U.
Tag der Messung: 10. Februar 1938.
Mittel: 2,5 % Psicain-Neu-Lösung.

Zeit in Minuten	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.
	/1	/1	/1	/2	/2	/2
0	10,9	40,6		9,5	73,0	
			2,8			5,6
3	11,1	37,8		9,7	67,4	
			1,2			2,8
5	11,2	36,6		9,8	64,6	
			0,0			5,6
7	11,2	36,6		9,6	70,2	
			2,4			8,4
9	11,0	39,0		9,9	61,8	
			3,6			14,2
11	11,3	35,4		9,4	76,0	
			5,2			0,0
13	10,9	40,6		9,4	76,0	
			5,2			11,4
15	11,3	35,4		9,8	64,6	
			2,4			8,4
17	11,2	37,8		9,5	73,0	
			2,8			3,0
19	10,9	40,6		9,4	76,0	
			4,0			8,6
21	11,2	36,6		9,7	67,4	

Die Messung erstreckte sich über 21 Minuten (entsprechend den Messungen an der Schleimhaut), gemessen wurde in Abständen von 2 Minuten. Der mit dem Mittel beschickte Tampon lag während der ersten 10 Minuten der Messung im linken unteren Nasengang.

Eine Steigerung der Reizintensität ist nicht nachweisbar.

20. Versuch:

Versuchsperson: Herr K. U.
Tag der Messung: 15. März 1938.
Mittel: 2,5 % Cocain-Lösung.

Zeit in Minuten	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.
	/1	/1	/1	/2	/2	/2
0	11,1	33,0		9,9	61,8	
			3,6			11,2
3	11,2	36,6		9,5	73,0	
			4,8			2,8
5	11,7	31,8		9,6	70,2	
			3,6			5,6
7	11,3	35,4		9,8	64,6	
			1,2			2,8
9	11,4	34,2		9,7	67,4	
			3,6			5,6
11	11,7	30,6		9,5	73,0	
			4,8			2,8
13	11,3	35,4		9,6	70,2	
			2,4			5,6
15	11,5	33,0		9,8	64,6	
			1,2			11,4
17	11,6	31,8		9,4	76,0	
			1,2			11,4
19	11,7	30,6		9,8	64,6	
			1,2			8,4
21	11,6	31,8		9,5	73,0	

Die Messung erstreckte sich über 21 Minuten, gemessen wurde in Abständen von 2 Minuten. Der mit dem Mittel beschickte Tampon lag während der ersten 10 Minuten der Messung im linken unteren Nasengang.

Eine Steigerung der Reizintensität ist nicht nachweisbar.

21. Versuch:

Versuchsperson: Frl. J. K.
Tag der Messung: 11. Februar 1938.
Mittel: 2,5 % Psicain-Neu-Lösung.

Zeit in Minuten	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.
	/1	/1	/1	/2	/2	/2
0	10,1	56,6		9,6	70,2	
			0,0			2,8
3	10,1	56,6		9,7	67,4	
			9,6			2,8
5	10,5	47,0		9,6	70,2	
			9,6			8,4
7	10,1	56,6		9,9	61,8	
			7,2			8,4
9	10,4	49,4		9,6	70,2	
			2,4			2,8
11	10,5	47,0		9,5	73,0	
			2,4			2,8
13	10,4	49,4		9,6	70,2	
			7,2			2,8
15	10,1	56,6		9,7	67,4	
			2,4			2,8
17	10,2	54,2		9,6	70,2	
			7,2			2,8
19	10,5	47,0		9,5	73,0	
			4,8			5,6
21	10,3	51,8		9,7	67,4	

Die Messung erstreckte sich über 21 Minuten, gemessen wurde in Abständen von 2 Minuten. Der mit dem Mittel beschickte Tampon lag während der ersten 10 Minuten der Messung im linken unteren Nasengang.

Eine Steigerung der Reizintensität ist nicht nachweisbar.

22. Versuch:

Versuchsperson: Herr B. W.
Tag der Messung: 12. Februar 1938.
Mittel: 2,5 % Cocainlösung.

Zeit in Minuten	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.	Rollenabstand in cm	Relative elektrische Einheiten	Diff. zw. den einz. Messung.
	/2	/2	/2	/3	/3	/3
0	8,9	91,0		9,7	67,4	
			6,0			2,8
3	9,1	85,0		9,8	64,6	
			9,0			5,6
5	8,8	94,0		10,0	59,0	
			0,0			8,4
7	8,8	94,0		9,7	67,4	
			15,0			5,6
9	9,3	79,0		9,9	61,8	
			0,0			2,8
11	9,3	79,0		10,0	59,0	
			12,0			5,6
13	8,9	91,0		9,8	64,6	
			3,0			2,8
15	8,8	94,0		9,7	67,4	
			9,0			8,4
17	9,1	85,0		10,0	59,0	
			6,0			2,8
19	9,3	79,2		9,9	61,8	
			3,0			5,6
21	9,2	82,0		9,7	67,4	

Die Messung erstreckte sich über 21 Minuten, gemessen wurde in Abständen von 2 Minuten. Der mit dem Mittel beschickte Tampon lag während der ersten 10 Minuten der Messung im linken unteren Nasengang.

Eine Steigerung der Reizintensität ist nicht nachweisbar.

Das Ergebnis sämtlicher Pulpenmessungen war negativ. Es war gleich, ob der Tampon 5, 10 oder 60 Minuten einwirken konnte, ob in Abständen von 2, 5 oder 10 Minuten gemessen wurde, das Ergebnis blieb negativ. (Versuche mit 5 %igen Lösungen waren ebenfalls negativ und wurden nicht weitergeführt, da die 5 %ige Psicain-Neu-Lösung eine leichte Reizung und Entzündung der Nasenschleimhaut hervorrief.) Selbst wenn eine geringfügige Beeinflussung der Pulpa vorliegen sollte, so liegt diese innerhalb der Fehlergrenzen: sie wäre demnach sicherlich zu gering, als daß die gebrauchte Methodik praktische Anwendung in der konservierenden Zahnheilkunde finden könnte. Differenzen von 0,3—0,5 cm Rollenabstand genügen keinesfalls, um eine praktisch verwertbare Herabsetzung der Sensibilität der Pulpa, — und damit des Dentins, — zu erzielen. Die geprüften Medikamente in den verwendeten Konzentrationen scheiden für solche Anwendung praktisch aus.

Zur Methodik der Messungen ist folgendes zu sagen:

Bei Messungen an der Pulpa tritt die Schmerzempfindung allmählich auf, steigert sich dann aber ziemlich schnell und heftig, so daß es unmöglich ist, öfter als in Abständen von 2 Minuten zu messen. Die Ergebnisse werden sonst ungenau und infolge Irritation der Pulpa und der Versuchsperson schwankend, damit aber auch unbrauchbar.

Schließlich wurde die Versuchsanordnung modifiziert, um den Ablauf der Messung für die Versuchsperson angenehmer zu gestalten. Es wurde, wie unten beschrieben, die von Freund gebrauchte Versuchsanordnung benutzt, ohne daß damit andere Resultate erzielt werden konnten:

Es wurde ein Widerstand in den Sekundärkreis eingeschaltet, um bei gleichbleibendem Rollenabstand mittels langsamer Ausschaltung des Widerstandes zu guten Werten zu kommen. Ich wählte einen Hoch-Ohm-Widerstand von 5000 Ohm, wie solche in der Radioindustrie Verwendung finden. Mit diesem auf Ohm (nicht wie bei Freund auf Volt) geeichten Widerstand ergaben sich für den Einzelfall ganze Reihen gleicher Werte, so daß eine größere Genauigkeit gewährleitet ist. Allerdings ist die Voraussetzung für die praktische Verwendbarkeit der Methode die Bestimmung des individuellen Rollenabstandes durch einen Vorversuch, bei welchem mit Hilfe der von H. Heinroth angegebenen Apparatur d e r Rollenabstand ermittelt wird, der bei fortlaufender Annäherung der Sekundärspule die erste Reizwirkung der Pulpa zeitigt. Logischerweise ergibt sich hieraus, daß die Werte infolge des zwangsläufig verschiedenen individuellen Rollenabstandes, bei dem die Messungen stattfinden, nicht ohne Weiteres vergleichbar sind. Der Nachteil der Methode ist der, daß zwar die Fehlergrenzen kleiner werden, der Reiz, der die Pulpa trifft, individuell dosiert werden kann, daß aber die Vergleichbarkeit der Resultate leidet.

Es folgen die Werte einiger Messungen der oben beschriebenen Art:

Messungen an der Pulpa des Menschen mit feststehender Spule des Schlittenapparates und mittels Schaltung (Reizsteigerung) am zwischengeschalteten Widerstand.

23. Versuch:

Versuchsperson: Frl. G. H.
Tag der Messung: 5. April 1938.
Mittel: 2,5 % Psicain-Neu-Lösung.
Individueller Rollenabstand: 7,0 cm.

Zeit in Minuten	/1 Ohm	/2 Ohm	/3 Ohm
0	690	690	690
10	690	690	690
20	690	690	690
25	690	690	690
30	690	690	690
35	690	690	690
40	690	690	690
45	690	690	690
50	690	690	690
55	690	690	690
60	690	690	690

Gemessen wurde an /1 = ob. linker mitt. Schneidezahn
/2 = ob. link. seitlich. Schneidezahn
/3 = ob. link. Eckzahn.

Der mit dem Mittel getränkte Tampon wurde zu Beginn der Messung für 20 Minuten in den linken unteren Nasengang eingebracht.

Die Reizschwelle bleibt konstant.

24. Versuch:

Versuchsperson: Frl. G. H.
Tag der Messung: 5. April 1938.
Mittel: 2,5 % Cocain-Lösung.
Individueller Rollenabstand: 7,0 cm.

Zeit in Minuten	1/ Ohm	2/ Ohm	3/ Ohm
0	695	695	690
10	695	695	690
20	695	695	690
25	695	695	690
30	695	695	690
35	695	695	690
40	695	695	690
45	695	695	690
50	695	695	690
55	695	695	690
60	695	695	690

Gemessen wurde an 1/ = o. recht. mittlere Schneidezahn
2/ = ob. recht. seit. Schneidezahn
3/ = ob. rechter Eckzahn.

Der mit dem Mittel getränkte Tampon wurde zu Beginn der Messung für 20 Minuten in den rechten unteren Nasengang eingebracht. Die Reizschwelle bleibt konstant.

25. Versuch:

Versuchsperson: Frl. J. K.
Tag der Messung: 9. April 1938.
Mittel: 2,5 % Psicain-Neu-Lösung.
Individuel. R. A. für /1 2 : 7,7 cm
für /3 : 5,6 cm.

Zeit in Minuten	/1 Ohm	/2 Ohm	/3 Ohm
0	650	640	650
10	650	640	650
20	650	640	650
25	650	640	650
30	650	640	650
35	650	640	650
40	650	640	650
45	650	640	650
50	650	640	650
55	650	540	650
60	650	640	650

Der mit dem Mittel getränkte Tampon wurde zu Beginn der Messung für 20 Minuten in den linken unteren Nasengang eingebracht. Die Reizschwelle bleibt konstant.

26. Versuch:

Versuchsperson: Frl. J. K.
Tag der Messung: 9. April 1938.
Mittel: 2,5 % Cocain-Lösung.
Individuel. R. A. für 3/ : 5,6 cm
für 2 1/ : 7,7 cm.

Zeit in Minuten	1/ Ohm	2/ Ohm	3/ Ohm
0	650	650	650
10	650	650	650
20	650	650	650
25	650	650	650
30	650	650	650
35	650	650	650
40	650	650	650
45	650	650	650
50	650	650	650
55	650	650	650
60	650	650	650

Der mit dem Mittel getränkte Tampon wurde zu Beginn der Messung für 20 Minuten in den rechten unteren Nasengang eingebracht.

Die Reizschwelle bleibt konstant.

27. Versuch:

Versuchsperson: Herr F. St.
Tag der Messung: 13. April 1938.
Mittel: 2,5 % Psicain-Neu-Lösung.
Individueller Rollenabstand: 7,0 cm.

Zeit in Minuten	1/ Ohm	2/ Ohm	3/ Ohm
0	690	690	700
10	690	690	700
20	690	690	700
25	690	690	700
30	690	690	700
35	690	690	700
40	690	690	700
45	690	690	700
50	690	690	700
55	690	690	700
60	690	690	700

Der mit dem Mittel getränkte Tampon wurde zu Beginn der Messung für 20 Minuten in den rechten unteren Nasengang eingebracht.

Die Reizschwelle bleibt konstant.

28. Versuch:

Versuchsperson: Herr F. St.
Tag der Messung: 13. April 1938.
Mittel: 2,5 % Cocain-Lösung.
Individueller Rollenabstand: 7,0 cm.

Zeit in Minuten	/3 Ohm	/2 Ohm	/1 Ohm
0	700	ist	ist
10	700	pulpen-	pulpen-
20	700	tot	tot
25	700		
30	700		
35	700		
40	700		
45	700		
50	700		
55	700		
60	700		

Der mit dem Mittel getränkte Tampon wurde zu Beginn der Messung für 20 Minuten in den linken unteren Nasengang eingebracht.

Die Reizschwelle bleibt konstant.

29. Versuch:

Versuchsperson: Frl. A. R.
Tag der Messung: 14. April 1938.
Mittel: 2,5 % Psicain-Neu-Lösung.
Individueller Rollenabstand: 8,5 cm.

Zeit in Minuten	/1 Ohm	/2 Ohm
0	690	680
10	690	680
20	690	680
25	690	680
30	690	680
35	690	680
40	690	680
45	690	680
50	690	680
55	690	680
60	690	680

Der mit dem Mittel getränkte Tampon wurde zu Beginn der Messung für 20 Minuten in den linken unteren Nasengang eingebracht.

Die Reizschwelle bleibt konstant.

30. Versuch:

Versuchsperson: Frl. A. R.
Tag der Messung: 14. April 1938.
Mittel: 2,5 % Cocain-Lösung.
Individueller Rollenabstand: 8,5 cm.

Zeit in Minuten	2/ Ohm	3/ Ohm
0	670	670
10	670	670
20	670	670
25	670	670
30	670	670
35	670	670
40	670	670
45	670	670
50	670	670
55	670	670
60	670	670

Der mit dem Mittel getränkte Tampon wurde zu Beginn der Messung für 20 Minuten in den rechten unteren Nasengang eingebracht.

Die Reizschwelle bleibt konstant.

31. Versuch:

Versuchsperson: Frl. E. St.
Tag der Messung: 22. April 1938.
Mittel: 2,5 % Psicain-Neu-Lösung.
Individueller Rollenabstand: 9,0 cm.

Zeit in Minuten	1/ Ohm	2/ Ohm	3/ Ohm
0	700	690	680
10	700	690	680
20	700	690	680
25	700	690	680
30	700	690	680
35	700	690	680
40	700	690	680
45	700	690	680
50	700	690	680
55	700	690	680
60	700	690	680

Der mit dem Mittel getränkte Tampon wurde zu Beginn der Messung für 20 Minuten in den linken unteren Nasengang eingebracht.

Die Reizschwelle bleibt konstant.

32. Versuch:

Versuchsperson: Frl. E. St.
Tag der Messung: 22. April 1938.
Mittel: 2,5 % Cocain-Lösung.
Individueller Rollenabstand: 9,0 cm.

Zeit in Minuten	2/ Ohm	3/ Ohm
0	700	690
10	700	690
20	700	690
25	700	690
30	700	690
35	700	690
40	700	690
45	700	690
50	700	690
55	700	690
60	700	690

Der mit dem Mittel getränkte Tampon wurde zu Beginn der Messung für 20 Minuten in den rechten unteren Nasengang eingebracht.

Die Reizschwelle bleibt konstant.

Zwei Messungen an der Mundschleimhaut des Menschen nach der oben erläuterten modifizierten Art als Beispiel für die auch hiermit meßbare Steigerung der Toleranz gegenüber dem faradischen Strom werden angeführt:

33. Versuch: Schleimhautmessung:

Versuchsperson: Herr M. G.
Tag der Messung: 2. April 1938.
Mittel: 2,5 % Psicain-Neu-Lösung.
Individueller Rollennabstand: 11,0 cm.

Zeit in Minuten	über links ob. 2
0	640
3	630
5	570
7	520
9	520
11	530
13	590
15	620
17	620
19	640

Der mit dem Mittel getränkte Tampon wurde zu Beginn der Messung für 2 Minuten in das Vestibulum oris gebracht, die Elektrode wurde in der Gegend der Wurzelspitzt von /2 aufgesetzt.

Das Maximum wird erreicht nach 7 Minuten mit einem Abfall von 120 Ohm.

Der Normalwert wurde wieder erreicht nach 19 Minuten.

34. Versuch: Schleimhautmessung:

Versuchsperson: Herr M. G.
Tag der Messung: 2. April 1938.
Mittel: 2,5 % Cocain-Lösung.
Individueller Rollennabstand: 11,0 cm.

Zeit in Minuten	über rechts ob. 2
0	660
3	640
5	630
7	600
9	620
11	630
13	640
15	660

Der mit dem Mittel getränkte Tampon wurde zu Beginn der Messung für 2 Minuten in das Vestibulum oris gebracht, die Elektrode wurde in der Gegend der Wurzelspitze von 2/ aufgesetzt.

Das Maximum der Wirkung wird erreicht nach 7 Minuten mit einem Abfall von 60 Ohm.

Der Normalwert wird wieder erreicht nach 15 Minuten.

Die Ergebnisse der oben angeführten Messungen mit Hilfe eines in den Sekundärkreis eingeschalteten Widerstandes beweisen, daß auch eine innerhalb der Fehlergrenze liegende, geringfügige Anaesthesie der Pulpa durch Einlegen von mit bestimmter Lösung getränkter Tampons in den unteren Nasengang nicht erreicht wird.

Zusammenfassung.

Die angestellten Versuche haben ergeben:

1. daß die von H. Heinroth angegebenen Methodik der Vitalitätsprüfung mit Hilfe der durch den Motor bewegten Sekundärspule geeignet ist, auch an der anaesthesierten Schleimhaut Wirkung und Tiefe der Anaesthesie vergleichbar zu überprüfen. Die verglichenen wässrigen Lösungen von 2,5 % Psicain-Neu und 2,5 % Cocain verhalten sich bezüglich ihrer Wirkungsintensität im Mittel wie:
   83,53 : 31,67.

   Das Maximum der Wirkung wird erreicht im Mittel bei:
   Psicain-Neu nach 8,4 Minuten
   Cocain nach 8,0 Minuten.

   Die Normalwerte werden erreicht in Mittel bei:
   Psicain-Neu nach 20,6 Minuten
   Cocain nach 14,8 Minuten.
2. Die angestellten Messungen, die bezweckten, festzustellen, inwieweit die Pulpen der Frontzähne von in den unteren Nasengang eingebrachten anaesthesierenden Lösungen in ihrer Sensibilität beeinflußt werden, zeigen, daß keine Beeinflussung im Sinne einer Herabsetzung der Sensibilität nachweisbar war.
3. Eine Änderung der Apparatur, wie sie sich aus der Arbeit Freunds „Zur Pharmakologie der Schmerzstillung" ergibt, zeigt keine wesentliche Verbesserung der Methodik, da die Vergleichbarkeit der Resultate in Frage gestellt wird.

Meinem geschätzten Lehrer, Herrn Professor Dr. H. Heinroth, bin ich für die Überlassung obigen Themas sowie für seine Anregungen und Unterstützungen bei der Ausführung meiner Untersuchungen zu größtem Dank verpflichtet.

LITERATURNACHWEIS.

1. H. Heinroth: Archiv für experimentelle Pathologie, 116, Seite 245 (1926).
2. derselbe: Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, 1925, Heft 22.
3. M. Kochmann und H. Heinroth: Eichung von Schlittenapparaten: Zeitschrift für die gesamte experiment. Medizin, Seite 603.
4. Bauer: Zeitschrift für Laryngologie, Rhinologie, Otologie und ihre Grenzgebiete, 1933, Band 24, Heft 2.
5. Felgner: Inaugural-Dissertation Halle 1933.
6. Freund: Archiv für experimentelle Pathologie, 180, Seite 209.
7. Haymann: Münchener medizinische Wochenschrift, 1934, Nr. 40, Seite 1531.
8. Hedderich: Münchner medizinische Wochenschrift, 1933, Nr. 16, Seite 614.
9. Hesse-Reichelt: Archiv für experimentelle Pathologie, 169, Seite 453 (1933).
10. M. Kochmann: Deutsche medizinische Wochenschrift, 40, Seite 1690 (1926).
11. Meyer-Gottlieb: Die experimentelle Pharmakologie als Grundlage der Arzneibehandlung. 1933.
12. Rehn-Killian: Münchener medizinische Wochenschrift, 1932, Nr. 14, Seite 545.
13. Starkenstein: Archiv für experimentelle Pathologie, 165, Seite 325 (1932).

LEBENSLAUF.

Ich, Anna Margarete Olga Pfeiffer, wurde am 19. Oktober 1909 als Tochter des jetzigen Verwaltungsdirektors a. D. Karl Pfeiffer in Halle geboren.

Ich bin arischer Abstammung und besitze die deutsche Staatsangehörigkeit.

Von Ostern 1916 bis Ostern 1925 besuchte ich eine neunklassige Mittelschule in Halle. Ostern 1926 trat ich als Schülerin in die Ober-Tertia der Städtischen Studienanstalt Halle (Anstalt realgymnasialer Richtung) ein. Dort bestand ich Ostern 1931 die Reifeprüfung.

Vom Sommer-Semester 1931 bis zum S. S. 1935 (einschließlich) studierte ich an der Zahn- und Kieferklinik Halle Zahnheilkunde. Nach 4 Semester Studium bestand ich die zahnärztliche Vorprüfung und nach 8 Semestern die zahnärztliche Prüfung. Ich erhielt mit dem 12. November 1935 in Halle die Approbation als Zahnarzt. Seit 20. November 1935 bin ich als Assistentin an der Zahn- und Kiefer-Klinik der Universität Halle Wittenberg tätig.

Eduard Klinz Buchdruck-Werkstätte Halle (Saale), Dölauer Straße 14
Spezialdruckerei für wissenschaftliche Werke und Dissertationen